

## HISTOLOGIA DAS GLÂNDULAS DE VENENO DE ALGUMAS ARANHAS E ESCORPIÕES \*

WOLFGANG BUCHERL

*Secção de Artrópodos Peçonhentos, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil*

### *Morfologia do aparelho de veneno*

Nas aranhas consiste o aparelho de veneno em um par de quelíceras e um par de glândulas de veneno. A posição *paraxial* das quelíceras em relação ao eixo longitudinal do corpo e o movimento vertical das presas inoculadoras caracterizam as aranhas que pertencem à subordem das “caranguejeiras” (ORTHOGNATHA), enquanto que a posição *di axial* e movimentos horizontais são privativos das aranhas “verdadeiras” da subordem LABIDOGNATHA. Ao primeiro grupo pertencem, entre centenas de espécies, consideradas praticamente inofensivas, as temíveis representantes do gênero *Atrax* da Austrália e Tasmânia, as do gênero *Harpactirella* da África do Sul e, na região neotropical, as aranhas de alçapão, do gênero *Actinopus* e as aranhas com teias de funil, *Trechona*. A picada por uma espécie pertencente aos primeiros dois gêneros, determina no homem intoxicação de média gravidade até gravíssima, inclusive a morte, como atestam recentes publicações especializadas. Nada se sabe no tocante a acidentes com os dois gêneros neotropicais; publicações, entretanto, sobre a ação tóxica do veneno de *Trechona* e de *Actinopus*, feitas por V. Brasil e J. Vellard e outros, não deixam dúvida, de que devem ser consideradas perigosas.

Entre os milhares de espécies de aranhas verdadeiras, apenas as seguintes foram comprovadas como vulnerantes e com veneno bastante ativo sobre o organismo humano: as “viúvas negras”, incluindo diversas subespécies de *Latrodectus mactans* das Américas, do Mediterrâneo, da África do Sul, de Madagascar, da Austrália, de algumas ilhas do Pacífico, inclusive de Hawaii, a *Latrodectus curavariensis*, desde o Canadá até a Patagônia, costas do Rio de Janeiro até Pernambuco, e *Latrodectus geometricus*, tropical cosmopolita, mas de veneno bem menos ativo;

\* Trabalho referido no simpósio VENENOS E TOXINAS, na XVIª Reunião Anual da SBPC, Ribeirão Preto, SP — 5 a 11 de julho de 1964, realizado sob os auspícios do FPIB e do National Institute of Health, U.S.A.

Recebido para publicação em 12/8/1964.

as “*aranhas marrons*”, com as principais espécies, *Loxosceles rufescens* e *L. rufipes*, a primeira tropical cosmopolita, a segunda desde os Estados sulinos da U.S.A., o México, América Central e a América do Sul;

as “*tarântulas*” do gênero *Lycosa*, principalmente algumas espécies tropicais e subtropicais maiores e finalmente

as “*aranhas armadeiras*” do gênero *Phoncutria*, cujo representante típico é a *Phoncutria fera*, de hábitos agressivos, que ataca ativamente e cujo veneno é de ação intensiva sôbre o organismo humano.

Nos escorpiões encontra-se o aparelho de veneno no interior do *telson*, isto é, no último artigo da cauda. Há também duas glândulas de veneno, mas apenas um ferrão inoculador. Os escorpiões perigosos, sob o ponto de vista da poderosa ação de seu veneno sôbre o corpo humano e que também picam, pertencem aos seguintes gêneros: *Tityus* (*serrulatus*, *bahiensis*, *trinitatis*), na América do Sul, *Centraroides* (*sculptaratus*, *gertschi*, *gracilis*, *subgranosus*, etc.). Na América Central, no México e no sul de U.S.A., *Opisthophthalmus* e *Hadogenes* da África do Sul, *Androctonus*, *Buthacus*, *Buthotus*, *Buthus*, *Leiurus* e *Parabuthus* da parte africana e asiática da bacia do Mediterrâneo, o último gênero até a África do Sul, *Heterometrus*, *Pandinus* e *Scorpio*, da Índia, Arábia e África, respectivamente.

Nas aranhas carangejeiras as glândulas de veneno se localizam dentro do artigo basal das próprias quelíceras, o canal eferente do veneno é curto, entre a glândula e a ponta do ferrão, onde se abre em fenda; nas aranhas verdadeiras, entretanto, as duas glândulas de veneno estão bastante afastadas do aparelho inoculador, situando-se na parte anterior do cefalotórax, ao lado do estômago. O canal eferente percorre uma parte do cefalotórax, penetra entre a musculatura do artigo basal da quelícera, percorre ainda o ferrão e vem a terminar também numa fenda ao lado da ponta do mesmo. No *telson* dos escorpiões as duas glândulas de veneno são justapostas, separadas apenas por espessa camada muscular e um septo divisorio conjuntivo; os dois canais eferentes correm paralelamente para trás, por dentro do ferrão e vêm a terminar independentemente um do outro, perto da ponta, do lado, em uma fenda estreita.

Em aranhas e escorpiões é o aparelho inoculador do veneno, dois ferrões em aranhas, um agulhão nos escorpiões, constituído por um artigo robusto, fortemente quitinizado a terminar sempre em ponta muito aguda, capaz de penetrar facilmente pela cútis humana. A posição lateral dos poros, por onde sai o jato de veneno, garante maior eficiência de inoculação, pois a ponta do ferrão abre espaço adiante.

Nos três grupos a glândula de veneno surgiu por simples aprofundamento do exoesqueleto, da epiderme e membrana basal. Isto é facilmente comprovado pelo aspecto histológico do canal eferente, cujas porções distais mantém a mesma su-

perposição das três camadas, mas em ordem inversa, isto é, a camada quitinosa por dentro, seguido pelo epitélio e a terminar por fora pela membrana basal.

A glândula de veneno nos três grupos tem a forma de uma ampôla ou de um saco, com a maior largura no meio ou no fundo, enquanto que na região do colo há uma transição paulatina nas caranguejeiras e nos escorpiões da glândula para o canal eferente, e abrupta, com estreitamento abrupto na base do canal, nas aranhas verdadeiras. Esta diferença morfológica se explica pela localização da glândula dentro do órgão inoculador ou longe do mesmo e ainda pela maneira como é esvaziado o conteúdo glandular no exato e curto instante da picada, como veremos adiante.

Nos três grupos existem poderosos feixes musculares, sempre de natureza estriada, voluntários portanto. Têm duas funções. A primeira manter os canais eferentes e as glândulas em seus respectivos lugares, a segunda garantir a expulsão viva, a jato, do veneno no momento da picada, quer do lúmen central das glândulas, quer através do lúmen estreito do canal eferente. A terceira função da musculatura das quelíceras é a de flexores e extensores da garra inoculadora. Esta função é em geral exercida pelos mesmos feixes que nas caranguejeiras mantêm a glândula em seu lugar e ao mesmo tempo comprimem ou dilatam o volume do canal; nas aranhas verdadeiras, os músculos flexores e extensores da garra inoculadora, ou músculos adutores e abdutores, exercem simultaneamente o papel de dilatadores e compressores do lúmen do canal eferente. Nos escorpiões, ao contrário, sendo o telson e o aguilhão venenífero constituídos de um só artículo, rígido e sem motilidade própria, o papel de eriçar o telson para a picada é transferido para os poderosos feixes musculares estriados, extensores e flexores do próprio artículo, sitos na própria base do mesmo. Para incrementar o vigor da picada, é este papel transferido sempre para os cinco artículos caudais antecedentes que, no momento da picada são levantados todos conjuntamente, de maneira que a cauda toda vem a sobrepassar por cima do pré-abdomen e do próprio cefalotórax, ficando o telson virado para baixo e para fora, com o ferrão prestes a ser projetado, qual catapulta, de encontro à pele da vítima.

Além dessa musculatura, que aciona o aparelho venenífero, mantém no lugar e provê o transporte rápido do veneno pelo canal, existe nos três grupos uma musculatura própria da glândula de veneno, também estriada e que envolve em cada caso o saco glandular.

#### *A musculatura do aparelho de veneno*

a) *Adutores e abdutores das quelíceras em aranhas* — Nas aranhas as quelíceras consistem sempre de dois artículos móveis, o basal, robusto, largo e cilíndrico e o terminal ou garra, curvo, pontudo, que penetra na pele da vítima. O último não contém musculatura, a não ser em sua porção basal, exatamente na



dobra dos dois segmentos. Existe nesta região um pequeno esclerito interarticular, que é o responsável pela flexão ou pelo relaxamento do artícuo terminal. Neste esclerito inserem-se os adutores, contra-inseridos na base do artícuo terminal. No lado oposto, na porção basal do artícuo terminal e na porção mediana do artícuo basal, inserem e contra-inserem-se os músculos abdutores das garras. Os abdutores e adutores do artícuo basal se originem e terminam respectivamente dentro do próprio artícuo e dentro da porção anterior do cefalotórax. Nas aranhas caranguejeiras — estudamos *Actinopus*, *Trechona* e várias dezenas de outras espécies — êstes mesmos músculos incluem parcialmente a glândula de veneno e, ao funcionarem, promovem seu esvaziamento ou relaxamento. A própria glândula, com aspecto de cenoura, com a porção mais larga na frente, não sai de seu lugar. Em aranhas verdadeiras temos estudado *Latrodectus curacaviensis*, *Loxosceles rufescens*, *Lycosa erythrognatha* e *Phoneutria fera*. Seus músculos abdutores e adutores dos dois artícuos das quelíceras são essencialmente homólogos aos das caranguejeiras, inclusive as inserções no esclerito interarticular, e as contra-inserções ao longo da membrana basal do artícuo basal. Como fato novo encontramos neste grupo fibras musculares, a abrirem-se em leque e que se inserem ao longo do canal eferente do veneno, tendo suas contra-inserções num tendão longo, que corre paralelo a êste canal e no qual terminam também fibras dos feixes adutores. Desta maneira, ao se fecharem as quelíceras no momento de morder, é exercida forte tração sôbre as paredes do canal, cujo lume forçosamente se dilata, dando passagem ao veneno. O segundo fato novo, verificado nas aranhas verdadeiras, é a presença de um esfíncter muscular, isto é, um anel constritor, formado por feixes musculares circulares, localizado exatamente na base do artícuo basal das quelíceras, na zona onde êste penetra na porção fronteira do cefalotórax. A êste anel constritor corresponde exatamente o comêço do canal eferente. Dêste anel partem fibras, parcialmente unidas por um tendão, penetram pelo cefalotórax a dentro, e se contra-inserem na porção externa da muscularis da glândula de veneno. A contração dêstes músculos repuxa a glândula tôda para a frente, em direção ao esfíncter muscular. Como a glândula não pode passar daí, dá-se forçosamente uma violenta contração da glândula, em sentido de trás para diante, determinando a expulsão do veneno do lume central e sua passagem para o canal eferente.

b) *Musculatura do corpo glandular* — As glândulas de veneno, tanto dos escorpiões, como das aranhas em geral, são rodeadas externamente por um *manto muscular*, que consiste em cêrca de 30 a 150 feixes estriados e que, a começar do colo glandular, rodeiam a glândula em forma de serpentina. As inserções e contra-inserções das fibrilas se dão no sarcolema, que cobre feixe por feixe e a muscularis inteira. Em nenhum caso foi vista uma muscularis própria dos canais eferentes. No fundo do saco glandular os feixes são muito espessos. Mantém constante o volume glandular e, no momento de sua contração, promovem um esvaziamento total da glândula.

### *Histologia da glândula de veneno*

A glândula de veneno consiste na *muscularis externa*, rodeada pelo *sarcolema*, na *membrana basal* e no *epitélio excretor do veneno*. A comparação de cortes seriados pelas glândulas dos escorpiões *Tityus serrulatus* e *Tityus bahiensis*, das aranhas verdadeiras, *Loxosceles rufescens*, *Latrodectus curacaviensis*, *Lycosa erythrognatha* e *Phoneutria fera*, extraídas de animais anestesiados, fixados em Bouin e com 4 a 5 micra de espessura dos cortes, corados pela hematoxilina-eosina ou segundo Mallory ou van Gieson, permite um estudo bastante comparável entre estes diversos grupos de artrópodos.

A membrana basal forma em glândulas de animais jovens uma camada simples, contínua, a revestir por dentro a *muscularis* e a penetrar concêntricamente para dentro do lúmen, cobrindo de espaço a espaço as células excretoras. Nas glândulas mais velhas, em que as células epiteliais preenchem apenas ainda as paredes ao longo da glândula, a membrana também é contínua.

O *epitélio excretor* é do tipo simples. Nos escorpiões e nas aranhas caranguejeiras existem *dois tipos de células*: a primeira camada é formada por células baixas, subcuboidais, com núcleos em repouso, dispostas ao longo da membrana basal e espremidas contra a mesma pelo segundo tipo de células. São células de substituição, isto é, irão substituir as células excretoras, quando estas se desgastarem.

A segunda camada, a principal, é formada por células cilíndricas, colunares, três a quatro vezes mais longas que largas, que assentam na membrana basal e penetram dentro do lúmen central. Em glândulas jovens preenchem quase inteiramente o lúmen. Sua disposição é serpentiniforme e oblíqua em relação ao eixo longitudinal da glândula. Nas células epiteliais jovens o núcleo se encontra na porção basal; durante a produção de veneno, os núcleos migram ao meio e finalmente até a porção apical da célula excretora, aumentando proporcionalmente em dimensão. No comêço da elaboração do veneno, vêm-se em volta do núcleo sub-basal pequeníssimos grânulos. Estes também migram aos poucos para o meio da célula; aí já se apresentam como gotículas relativamente volumosas. Fazem pressão contra as paredes laterais, de maneira que os contornos celulares agora são salientes para fora. Em fase mais adiantada da elaboração do veneno, as gotículas vêm a formar, por aglutinação, de uma a três ou mesmo cinco gotas grandes, que se reúnem na porção apical da célula, enquanto que na porção mediana e basal há novas formações de novas gotículas ou novos grânulos de veneno. Finalmente, por excesso de pressão, rompe-se uma pequena porção apical da célula excretora, libertam-se as gotas de veneno que são armazenadas no lume central. A célula, mesmo rompida apicalmente, continua sua produção de veneno, enquanto houver citoplasma e núcleo ativos. Após um certo tempo, entretanto, esgota-se a capacidade funcional da célula, seu núcleo é expulso juntamente com a última quantidade de veneno; ela degenera, sendo então substituída por uma das células "de

substituição” já descritas. Este tipo de células secretoras pode ser chamado do tipo “apócrino”, com destruição parcial e finalmente total da célula e sua substituição por uma nova.

Nas aranhas verdadeiras vimos, na porção apical da glândula, em torno do colo, justamente onde termina a muscularis externa, um outro tipo funcional de células excretoras. Não existem aí células de substituição. Todas são do tipo cilíndrico, muito longas e estreitas, assentes na membrana basal e orientadas de encontro ao lume central. Porém, suas secreções são sempre muito finas, granulares e migram como tais através da célula, desde sua base até ao ápice, onde *difundem* através da membrana celular porosa, mas intacta, para o lúmen central. Estas células não se rompem, pois, e devem ser consideradas como sendo do tipo “merócrino”.

#### DISCUSSÃO

Bücherl (1 e 2), Barth (3), Brazil e Vellard (4), Ancona (5), Millot (6), Reese (7), Sampayo (8) e Vellard (9) foram os autores principais que se preocuparam com o aspecto morfológico, histológico e funcional das glândulas de veneno de aranhas, devendo salientar-se principalmente os estudos de Vital Brazil e Vellard, em 1925, sobre a *Phoneutria nigriventer*, e de Barth sobre a *Latrodectus mactans*. Barth fala de um sistema duplo, da glândula de veneno de *L. mactans*: do tipo merócrino nas glândulas de colo, e do tipo *regióerino*, das glândulas celulares, interpretando as células subcuboïdais por nós consideradas como sendo de “substituição” às glândulas cilíndricas esgotadas, como sendo verdadeiras glândulas em função ativa juntamente com as cilíndricas e que se esgotariam ao mesmo tempo como estas. Concluiu então que o veneno elaborado pelas células dos dois tipos irá durar a vida toda da aranha, mesmo que as células glandulares estivessem mortas já há muito tempo. O produto das células do colo irá “amolecendo” sempre apenas pequenas porções de veneno “endurecido” dentro do lume central da glândula, exatamente um volume tal que seria necessário para uma picada.

Parece-nos que esta interpretação seria um tanto forçada, principalmente quando se toma em consideração que há aranhas que vivem até 6 e 8 anos. Continuamos, ao contrário, a considerar as células glandulares basais, subcuboïdais, como sendo células de reserva, que, ao se esgotar a célula principal, assumem o papel desta, de elaborar veneno, sendo substituídas por seu turno por outras subcuboïdais, que repousam ao longo da membrana basal.

Sobre as glândulas de veneno de escorpiões pouco foi publicado desde Philsalix (10) e em termos muito imperfeitos por Maurano (11), Melo Campos (12) e Magalhães (13).

Ulteriores estudos, principalmente no tocante às células de colo e à natureza das células subcuboïdais são necessários.

RESUMO

No presente trabalho é feito um estudo morfo- e histológico sôbre o aparelho vulnerante, a musculatura e a glândula de veneno de *Tityus serrulatus* e *T. bahiensis*, de algumas aranhas caranguejeiras, *Aetiopus* sp. e *Trechona veuosa*, bem como das espécies *Loxosecles rufescens*, *Latrodectus curacaviensis*, *Lycosa erythroguatha* e *Phoneutria jera*.

*Agradecimento* — Agradecemos à Da. Maria Aparecida de Toledo Soares, técnica em histologia, a feitura dos cortes e a coloração dos mesmos.

BIBLIOGRAFIA

1. Bücherl, W. — *Ciência e Cultura*, 15(3):243, 1963.
2. Bücherl, W. — *Mem. Inst. Butantan* (no prelo).
3. Barth, R. — *Mem. Inst. O. Cruz*, 60(2):275-292, 1962.
4. Brazül, V. e Vellard, J. — *Mem. Inst. Butantan*, 2:24-25, 1929.
5. Ancona, L. — *An. Inst. Biol.*, México, 2:77-84, 1931.
6. Milliot, J. — *Ann. Sci. Nat. Zool.*, 10(14):113-117, 1931.
7. Reese, A. M. — *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 63:170-174, 1944.
8. Sampayo, R. — *Tesis*, Buenos Aires, Univ. Nacional, Fac. Ci. Med. n° 5864, 1942.
9. Vellard, J. — *Le venin des Araignées*, Masson éd., Paris, 1936.
10. Phisalix, M. — *Scorpions*, Masson éd., Paris, 1922.
11. Maurano, H. R. — *Tesis* — *Do Escorpionismo*, Jorn. Comércio, Rio, 1915.
12. Mello Campos, O. — *Mem. Inst. O. Cruz*, 17(2):1925.
13. Magalhães, O. — *Ann. Fac. Med.*, Belo Horizonte, 4(1), 1935 e *Mem. Inst. O. Cruz*, 44(3):425-439, 1946.



SciELO